

LIGHT EMITTING DIODE

Patent Number: **JP5152609**
Publication date: **1993-06-18**
Inventor(s): **TADATSU YOSHIAKI; others: 01**
Applicant(s): **NICHIA CHEM IND LTD**
Requested Patent: **JP5152609**
Application Number: **JP19910336011 19911125**
Priority Number(s):
IPC Classification: **H01L33/00**
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To improve the visibility and brightness of a light emitting diode having a light emitting element made of a gallium nitride based compound semiconductor material having its light emitting peaks near 430nm and 370nm.

CONSTITUTION: In a light emitting diode comprising a light emitting elect 11 on a stem and a resin mold 4 surrounding it, the light emitting element 11 is made of a gallium nitride based compound semiconductor specified by a general chemical formula $GaxAl1-xN$ (where $0 \leq x \leq 1$), and further, a fluorescent dye 5 or a fluorescent pigment, which emits a fluorescent light excited by the light emission of the gallium nitride based compound semiconductor, is added additionally in the resin mold 4.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-152609

(43)公開日 平成5年(1993)6月18日

(51)Int.Cl.⁵

H 01 L 33/00

識別記号 庁内整理番号

N 8934-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号 特願平3-336011

(22)出願日 平成3年(1991)11月25日

(71)出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72)発明者 多田津 芳昭

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化
学工業株式会社内

(72)発明者 中村 修二

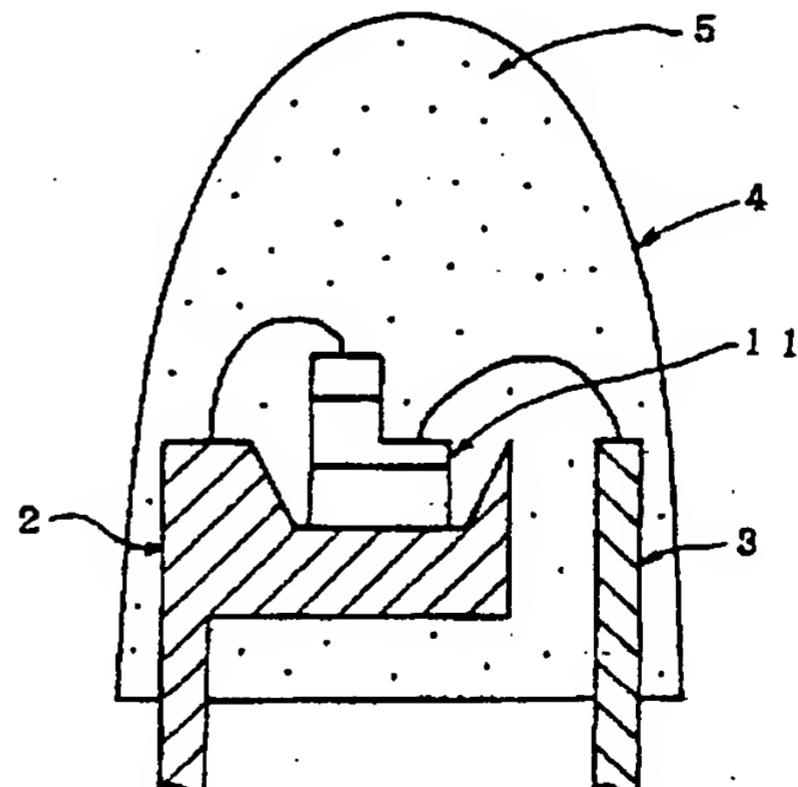
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化
学工業株式会社内

(54)【発明の名称】発光ダイオード

(57)【要約】

【目的】発光ピークが430 nm付近、および370 nm付近にある窒化ガリウム系化合物半導体材料よりなる発光素子を有する発光ダイオードの視感度を良くし、またその輝度を向上させる。

【構成】ステム上に発光素子を有し、それを樹脂モールドで包囲してなる発光ダイオードにおいて、前記発光素子が、一般式 $\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x}\text{N}$ (但し $0 \leq x \leq 1$ である) で表される窒化ガリウム系化合物半導体よりなり、さらに前記樹脂モールド中に、前記窒化ガリウム系化合物半導体の発光により励起されて蛍光を発する蛍光染料、または蛍光顔料が添加されてなる発光ダイオード。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステム上に発光素子を有し、それを樹脂モールドで包囲してなる発光ダイオードにおいて、前記発光素子が、一般式 $Ga_xAl_{1-x}N$ (但し $0 \leq x \leq 1$ である) で表される窒化ガリウム系化合物半導体よりなり、さらに前記樹脂モールド中に、前記窒化ガリウム系化合物半導体の発光により励起されて蛍光を発する蛍光染料、または蛍光顔料が添加されてなることを特徴とする発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本考案は発光素子を樹脂モールドで包囲してなる発光ダイオード (以下 LED という) に係り、特に一種類の発光素子で多種類の発光ができ、さらに高輝度な波長変換発光ダイオードに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、LED は図 1 に示すような構造を有している。1 は 1 mm 角以下に切断された例えは $GaAlAs$ 、 GaP 等よりなる発光素子、2 はメタルステム、3 はメタルポスト、4 は発光素子を包囲する樹脂モールドである。発光素子 1 の裏面電極はメタルステム 2 に銀ペースト等で接着され電気的に接続されており、発光素子 1 の表面電極は他端子であるメタルポスト 3 から伸ばされた金線によりその表面でワイヤボンドされ、さらに発光素子 1 は透明な樹脂モールド 4 でモールドされている。

【0003】 通常、樹脂モールド 4 は、発光素子の発光を空気中に効率よく放出する目的で、屈折率が高く、かつ透明度の高い樹脂が選択されるが、他に、その発光素子の発光色を変換する目的で、あるいは色を補正する目的で、その樹脂モールド 4 の中に着色剤として無機顔料、または有機顔料が混入される場合がある。例えば、 GaP の半導体材料を有する緑色発光素子の樹脂モールド中に、赤色顔料を添加すれば発光色は白色とすることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来、樹脂モールドに着色剤を添加して波長を変換するという技術はほとんど実用化されておらず、着色剤により色補正する技術がわずかに使われているのみである。なぜなら、樹脂モールドに、波長を変換できるほどの非発光物質である着色剤を添加すると、LED そのものの自体の輝度が大きく低下してしまうからである。

【0005】 ところで、現在、LED として実用化されているのは、赤外、赤、黄色、緑色発光の LED であり、青色または紫外の LED は未だ実用化されていない。青色、紫外発光の発光素子は II-VI 族の $ZnSe$ 、I-V-IV 族の SiC 、III-V 族の GaN 等の半導体材料を用いて研究が進められ、最近、その中でも一般式が $Ga_xAl_{1-x}N$ (但し x は $0 \leq x \leq 1$ である。) で表される窒

2

化ガリウム系化合物半導体が、常温で、比較的優れた発光を示すことが発表され注目されている。また、窒化ガリウム系化合物半導体を用いて、初めて $p-n$ 接合を実現した LED が発表されている (応用物理、60巻、2号、p163~p166, 1991)。それによると $p-n$ 接合の窒化ガリウム系化合物半導体を有する LED の発光波長は、主として 430 nm 附近にあり、さらに 370 nm 附近の紫外域にも発光ピークを有している。その波長は上記半導体材料の中で最も短い波長である。しかし、その LED は発光波長が示すように紫色に近い発光色を有しているため視感度が悪いという欠点がある。

【0006】 本発明はこのような事情を鑑みなされたもので、その目的とするところは、発光ピークが 430 nm 附近、および 370 nm 附近にある窒化ガリウム系化合物半導体材料よりなる発光素子を有する LED の視感度を良くし、またその輝度を向上させることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、ステム上に発光素子を有し、それを樹脂モールドで包囲してなる発光ダイオードにおいて、前記発光素子が、一般式 $Ga_xAl_{1-x}N$ (但し $0 \leq x \leq 1$ である) で表される窒化ガリウム系化合物半導体よりなり、さらに前記樹脂モールド中に、前記窒化ガリウム系化合物半導体の発光により励起されて蛍光を発する蛍光染料、または蛍光顔料が添加されてなることを特徴とする LED である。

【0008】 図 2 は本発明の LED の構造を示す一実施例である。1 はサファイア基板の上に $GaAlN$ が n 型および p 型に積層されてなる青色発光素子、2 および 3 は図 1 と同じくメタルステム、メタルポスト、4 は発光素子を包囲する樹脂モールドである。発光素子 1 の裏面はサファイアの絶縁基板であり裏面から電極を取り出せないため、 $GaAlN$ 層の n 電極をメタルステム 2 と電気的に接続するため、 $GaAlN$ 層をエッチングして n 型層の表面を露出させてオーミック電極を付け、金線によって電気的に接続する手法が取られている。また他の電極は図 1 と同様にメタルポスト 3 から伸ばした金線により p 型層の表面でワイヤボンドされている。さらに樹脂モールド 4 には 420~440 nm 附近の波長によって励起されて 480 nm に発光ピークを有する波長を発光する蛍光染料 5 が添加されている。

【0009】

【発明の効果】 蛍光染料、蛍光顔料は、一般に短波長の光によって励起され、励起波長よりも長波長光を発光する。逆に長波長の光によって励起されて短波長の光を発光する蛍光顔料もあるが、それはエネルギー効率が非常に悪く微弱にしか発光しない。前記したように窒化ガリウム系化合物半導体は LED に使用される半導体材料中で最も短波長側にその発光ピークを有するものであり、しかも紫外域にも発光ピークを有している。そのためそれを発光素子の材料として使用した場合、その発光素子

3

を包囲する樹脂モールドに蛍光染料、蛍光顔料を添加することにより、最も好適にそれら蛍光物質を励起することができる。したがって青色LEDの色補正是いうにおよばず、蛍光染料、蛍光顔料の種類によって数々の波長の光を変換することができる。さらに、短波長の光を長波長に変え、エネルギー効率がよい為、添加する蛍光染料、蛍光顔料が微量で済み、輝度の低下の点からも非常に好都合である。

【図面の簡単な説明】

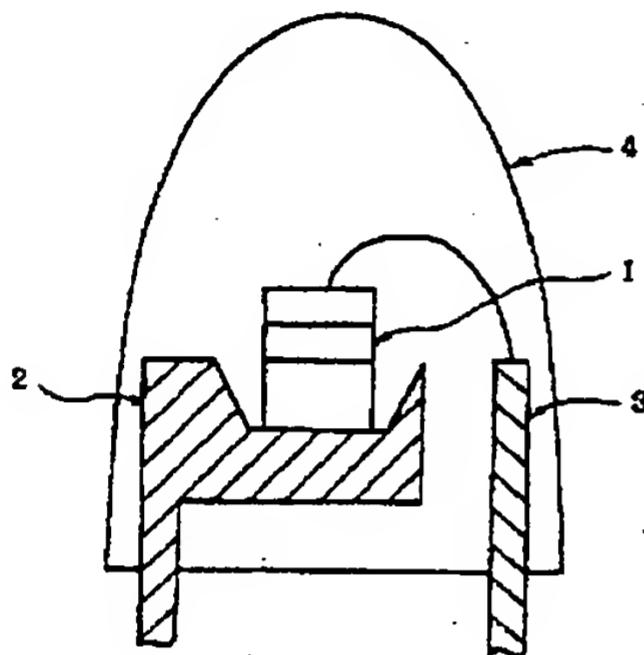
【図1】 従来の一LEDの構造を示す模式断面図。

【図2】 本発明の一LEDの一実施例の構造を示す模式断面図。

【符号の説明】

11···発光素子	2···メタルステム
3···メタルポスト	4···樹脂モールド
5···蛍光染料。	

【図1】



【図2】

